

245	株式会社神鋼環境 ソリューション	省エネ機器と NH ₄ 制御による低動力反応タンク システムの開発	山下 洋正 糸川 浩紀
-----	---------------------	---	----------------

1) 共同研究の目的

本研究では、①NH₄ 計を用いた曝気風量制御（NH₄ 制御）、②低圧損型メンブレン式散気装置、③槽上型双曲面形攪拌機の 3 つの要素技術の組合せにより反応タンクの所要動力を大幅に削減可能な「低動力反応タンクシステム」（図-1）を開発・実証することを目的とした。

2) 共同研究の概要

本システムは、反応タンクの設備更新時等に以下の要素技術を導入することで、送風機および攪拌機に係る動力の削減を図るものである。

- ① **NH₄ 制御**：反応タンク後段に NH₄ 計を設置し DO 制御の目標値を随時増減させて風量を適正化する。
- ② **低圧損型メンブレン式散気装置**：シリコンゴム製の散気装置で、低圧損（6 kPa 以下）で高い酸素移動効率を有する。
- ③ **槽上型双曲面形攪拌機**：双曲面状の翼を池底部で低速回転させることにより省エネ化を図る。

実下水処理場の深槽式反応タンク（7,500 m³/d・池）、3 段式ステップ多段法）の好気区画に低圧損型メンブレン式散気装置、無酸素区画に槽上型双曲面形攪拌機、風量制御系に NH₄ 制御を導入し（図-2）、四季を通じた 1 年 5 ヶ月の実証運転を実施した。風量削減効果を把握するため、従来システム（①DO 一定制御、②セラミック式散気装置、③間欠曝気攪拌）の同系列内の他池を比較池とした。

3) 共同研究の成果

- ・ NH₄ 制御の DO 一定制御に対する風量削減率は、当該処理場において 9～12%であった。
- ・ 低圧損型メンブレン式散気装置のセラミック式に対する風量削減率は、29～35%であった。
- ・ 槽上型双曲面形攪拌機による底部流速が 0.1 m/s 以上であることを確認し、攪拌動力は従来の水中攪拌機の約 1/10 になると試算した。
- ・ 従来システム（比較池）と同等の処理水質が得られることを確認した（NH₄-N 濃度は平均 1 mg/L 以下）。
- ・ 各種規模・処理方式へ導入した場合の電力量を試算し、従来システムと比較して大幅な動力削減が可能であることを示した（図-3）。

4) 関連資料・報文等

- ・ 熊田，島田，石山，糸川，竹内，橋本：第 55 回下水道研究発表会講演集，pp.968-970，2018。
- ・ 石山，熊田，島田，糸川，中西，山下：第 56 回下水道研究発表会講演集，pp.1019-1021，2019。

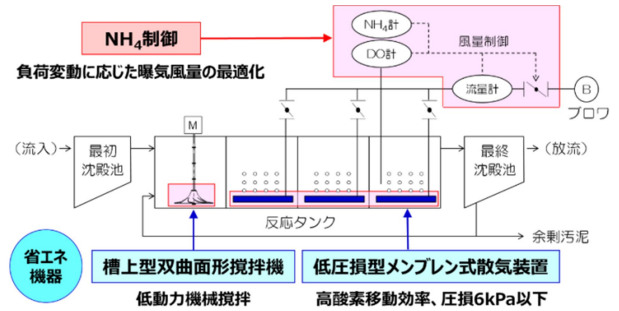


図-1 低動力反応タンクシステムの構成例

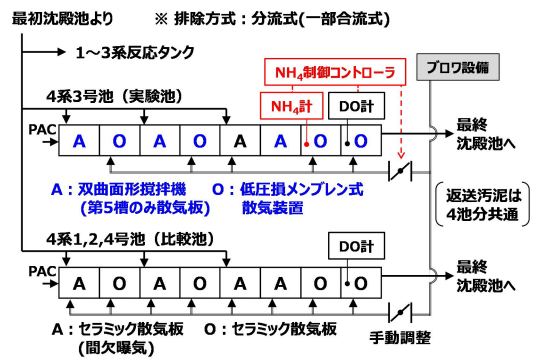


図-2 実証施設の概略フロー

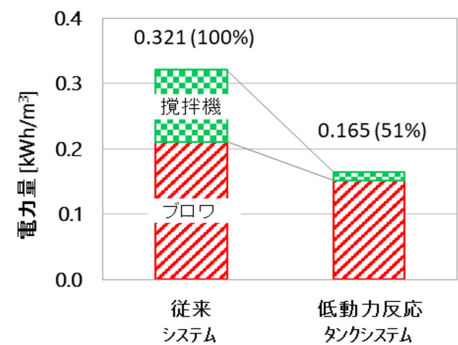


図-3 低動力反応タンクシステムの所要電力量の試算結果例

【試算条件】 80,000m³/d 嫌気無酸素好気法、標準槽・旋回流式
 【従来システム】 ①DO 一定制御、②セラミック式散気装置、③水中機械式攪拌機
 ※対象設備はプロフと攪拌機であり、図内の削減率は両設備のみを対象としたものである。